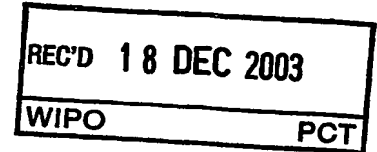


10/539252  
PCT/IB 03/05672  
Rec'd PTO 15 JUN 2005  
01.12.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月20日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-370825  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-370825]

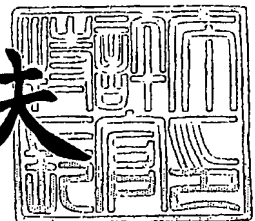
出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
Applicant(s): ヴィ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3074382

【書類名】 特許願

【整理番号】 PHJP020026

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1号 フィリップス  
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 柴▲崎▼ 稔

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス  
エヌ ヱイ

【代理人】

【識別番号】 100087789

【弁理士】

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100121083

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 宏義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060624

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9813318  
【包括委任状番号】 0001373  
【包括委任状番号】 0201655  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 集光基板及びこれを用いた表示装置並びにその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透過性材料からなる集光基板であって、

前記一方の主面に、前記光利用領域に対応づけられた少なくとも 1 つの傾斜平面を持つ外形を有する溝が形成され、この溝の中に所定屈折率の光透過材が充填され、この充填された溝部に基づいて前記一方の主面側からの入射光を前記光利用領域のそれぞれに向けて集光させる、  
集光基板。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の集光基板であって、前記溝は、前記光利用領域の縁の少なくとも一部に沿って延在する、ことを特徴とする集光基板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の集光基板であって、前記一方の主面は、前記溝以外の領域において略同等な高さを有して延在する平面を有する、ことを特徴とする集光基板。

【請求項 4】 請求項 1, 2 又は 3 に記載の集光基板であって、前記光透過材は、前記一方の主面に付加的な膜を付着させるための機能を有する、ことを特徴とする集光基板。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のうちいずれか 1 つに記載の集光基板を用いた表示装置であって、前記他方の主面側に配されかつ前記集光基板により担持される画像を形成するための表示媒体を有し、前記光利用領域に対応する画素又は所定表示単位を有する、表示装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の表示装置であって、前記光透過材により前記一方の主面に付加的な膜が付着させられている、ことを特徴とする表示装置。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 に記載の表示装置であって、前記表示媒体は、液晶媒体である、ことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】 一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透

過性材料からなる集光基板の製造方法であって、

前記一方の主面に前記光利用領域に対応づけられた少なくとも 1 つの傾斜平面を持つ外形を有する溝を形成する第 1 ステップと、

この溝の中に所定屈折率の光透過材を充填する第 2 ステップと、  
を有する集光基板の製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の製造方法であって、前記光透過材は、接着性を有し、この光透過材の接着性を利用して前記一方の主面に付加的な膜を貼付する第 3 ステップをさらに有する、ことを特徴とする集光基板の製造方法。

【請求項 10】 請求項 8 又は 9 に記載の製造方法であって、前記第 2 ステップは、前記集光基板の一方の主面に全面的に前記光透過材を塗布する工程を含む、ことを特徴とする集光基板の製造方法。

【請求項 11】 請求項 8, 9 又は 10 に記載の製造方法であって、前記第 1 ステップは、形成すべき溝の領域を露出させこれ以外は遮蔽するパターンを有するマスクを前記一方の主面に被せるマスキング工程と、このマスクの付された集光基板の当該一方の主面に当該集光基板の材料を食刻可能な物質を吹き付ける吹付工程とを有する、ことを特徴とする集光基板の製造方法。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の製造方法であって、前記吹付工程は、前記食刻可能な物質を発射する吹付ノズルを用い、この吹付ノズルを前記マスクから露出される当該溝の領域に対向させ、当該溝の領域の延在パターンに沿って移動させ、かつその移動方向に横断する方向における当該溝の領域の中心に位置決めした状態で前記食刻可能な物質の吹き付けを行う、ことを特徴とする集光基板の製造方法。

【請求項 13】 一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透過性材料からなる集光基板を用いた表示装置の製造方法であって、

前記集光基板は、前記一方の主面に、前記光利用領域に対応づけられた少なくとも 1 つの傾斜平面を持つ外形を有する溝が形成され、この溝の中に所定屈折率の光透過材が充填されており、当該充填された溝部に基づいて前記一方の主面側から入射した光を前記光利用領域のそれぞれに向けて集光させるように形成され

前記光利用領域に対応する画素又は所定表示単位を有するよう、前記集光基板の前記他方の主面側に画像を形成するための表示媒体を含む表示機構体を形成するステップを有する、  
表示装置の製造方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載の製造方法であって、前記集光基板の前記一方の主面に付加的な膜を付着させるステップをさらに有し、前記光透過材の接着性によって当該付加的な膜の付着をなす、ことを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置などに用いられる集光基板及びその製造方法に関する。本発明はまた、かかる集光基板を用いた表示装置及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

バックライトと表示電極との間に、画素単位でバックライトからの光をそれぞれの表示電極に集光させるレンズ群を配置する構成の液晶パネルが開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 2 - 8 9 0 2 5 号公報（第 2 ないし第 3 頁、第 1 ないし第 3 図）

【0 0 0 4】

この文献に記述されている液晶パネルにおいては、当該レンズ群として、液晶パネル基板とは別個の透明板に、高屈折率部分、凸球面等で多数のレンズをマトリクス状に形成したレンズアレイ板を使用したり、液晶パネル基板自体に同様のレンズアレイを形成したりしている。かかるレンズアレイによって、当該表示電極の周辺不透明部分で遮断されていたバックライト光の大部分を表示電極に集光させ、光の有効利用を図り、バックライトの駆動電力を増大させることなく画素

の輝度を高めるようにしている。

【0005】

しかしながら、かかる従来技術においては、表示電極すなわち画素電極に集光させるレンズに凸面が球面とされた平凸レンズを用いている。したがって、透過光に色収差等を生じやすく、好ましくない。特にカラー画像を表示する表示装置にとっては無視できない問題ともなりうる。

【0006】

また、レンズの凸面を適正な球面に加工するのに製造上過大な負担を掛けてしまう傾向がある。特に、画像の高解像度化に伴う画素の微小化が進むにつれ、1つのレンズの大きさを益々小さくしなければならず不利である。

【0007】

さらに、液晶表示装置などにおいては、これらレンズのための部材又は構造の他にも、種々の光学素子その他の構成要素を用いるのが普通であり、当該レンズ部材と構成要素との組み合わせにおけるいわゆる工作性の高さも考慮しなければならないのが実情である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、透過光における色収差等の発生を回避しつつ光の有効利用を図ることのできる集光基板及びこれを利用した表示装置を提供することを目的としている。

【0009】

本発明の他の目的は、光の有効利用を図りかつ簡単に製造することのできる集光基板及びこれを利用した表示装置を提供することである。

【0010】

本発明のさらに他の目的は、他の構成要素との組み合わせにおいて高い工作性を奏することのできる集光基板及びこれを利用した表示装置を提供することである。

【0011】

本発明はまた、このような集光基板及び表示装置の製造方法を提供することも

目的としている。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による一態様の集光基板は、一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透過性材料からなる集光基板であって、前記一方の主面に、前記光利用領域に対応づけられた少なくとも1つの傾斜平面を持つ外形を有する溝が形成され、この溝の中に所定屈折率の光透過材が充填され、この充填された溝部に基づいて前記一方の主面側からの入射光を前記光利用領域のそれぞれに向けて集光させる、集光基板としている。

#### 【0013】

この態様によれば、球面レンズではなく、当該光透過材の充填された溝部によって入射光を当該光利用領域のそれぞれに向けて集光させるので、集光した光に球面レンズに起因する色収差等が生じ難く、簡単にして適正な光を高効率にてカラー表示に使用することができる。また、かかる溝を当該集光基板の一方の主面に形成するだけでよいので、従来のような球面レンズを形成するための複雑な工程を必要とせず、簡単である。特に、微細な画素を扱う表示装置に有利となる。さらに、この溝は、光が入射する側（集光基板の一方の主面）に形成され、当該光利用領域が配列される側（他方の主面）に形成されないので、集光基板を例えば典型的液晶表示装置の背面基板として用いたときに当該他方の主面を平坦又は未加工のまま使用することができ、当該他方の主面において画素駆動用の薄膜トランジスタ（TFT）など表示装置にとって他に必要な構成要素を形成しやすい、という利点がある。これに加え、当該溝に充填される光透過材を当該主面のうちの当該溝以外の部分と同じ高さにすることも簡単であり、集光基板の一方の主面においても高度な平坦性を保つことができ、他の構成要素例えば偏光板などを貼り合わせし易い。このように高い工作性を発揮するのである。

#### 【0014】

この態様において、前記溝は、前記光利用領域の縁の少なくとも一部に沿って延在するものとすることができる。これにより、当該溝を簡単なパターンで形成

することが可能となる。

#### 【0015】

また、前記一方の主面は、前記溝以外の領域において略同等な高さを有して延在する平面を有するものとして好ましい形態が得られる。これによれば、当該平面のそれぞれが同じ高さになるので集光基板の一方の主面においても上述したような他の構成要素の効果的な貼り合わせを達成することができる。

#### 【0016】

さらに本態様においては、前記光透過材は、前記一方の主面に付加的な膜を付着させるための機能を有するものとしうる。こうすることによって、当該光透過材が集光基板の一方の主面に付加的な膜すなわち他の構成要素を形成する際の接着剤も兼ねるので、製造上極めて好都合となる。

#### 【0017】

また、上記目的を達成するために、本発明による他の態様の表示装置は、上述した集光基板を用いた表示装置であって、前記他方の主面側に配されかつ前記集光基板により担持される画像を形成するための表示媒体を有し、前記光利用領域に対応する画素又は所定表示単位を有するものとしている。

#### 【0018】

この態様によれば、当該表示装置において画像を形成する媒体の画素又は所定表示単位に対して光が集められるので、画素又は表示単位各々が明るくもって全体で鮮明な画像を表示することができる。しかも、上述したような色収差等の問題も軽減されて好ましい。また、集光基板の他方の主面側は平坦又は未加工の状態なので、当該表示装置に必要な他の構成要素を形成しやすく好都合である。さらに前記光透過材により前記一方の主面に付加的な膜が付着させられているものとすれば、従来、そうした光学膜などの付加的な膜を基板に付着させるのに別途用意していた接着剤を省くことができるので、工程の簡素化にも寄与することになる。かかる表示装置の構成は、その表示画像を形成するための媒体に液晶媒体を用いる液晶表示装置に適用可能であり、大抵の液晶表示装置において用いられる偏光板などで余儀なくされていた光のロスをカバーするのに極めて効果的となる。

## 【0019】

また、上記目的を達成するために、本発明によるさらに他の態様の集光基板の製造方法は、一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透過性材料からなる集光基板の製造方法であって、前記一方の主面に前記光利用領域に対応づけられた少なくとも1つの傾斜平面を持つ外形を有する溝を形成する第1ステップと、この溝の中に所定屈折率の光透過材を充填する第2ステップと、を有する集光基板の製造方法とし、さらには前記光透過材は、接着性を有し、この光透過材の接着性を利用して前記一方の主面に付加的な膜を貼付する第3ステップをさらに有する、という形態や、前記第2ステップは、前記集光基板の一方の主面に全面的に前記光透過材を塗布する工程を含む、という形態にすることができる。

## 【0020】

この態様によれば、上述した利点を有する集光基板を簡単に製造することができる。ここで、特に光利用領域の縁の少なくとも一部に沿って当該溝をパターン形成するようにすれば、従来の球面レンズの形成に比べ、製造上の負担は相当に軽減される。また、前記第1ステップは、形成すべき溝の領域を露出させこれ以外は遮蔽するパターンを有するマスクを前記一方の主面に被せるマスキング工程と、このマスクの付された集光基板の当該一方の主面に当該集光基板の材料を食刻可能な物質を吹き付ける吹付工程とを有するもの、としたり、さらに進んで前記吹付工程は、前記食刻可能な物質を発射する吹付ノズルを用い、この吹付ノズルを前記マスクから露出される当該溝の領域に対向させ、当該溝の領域の延在パターンに沿って移動させ、かつその移動方向に横断する方向における当該溝の領域の中心に位置決めした状態で前記食刻可能な物質の吹き付けを行うもの、とすることにより、当該溝を良好に形成することができる。

## 【0021】

さらに、上記目的を達成するために、本発明によるまたさらに他の態様の表示装置の製造方法は、一方の主面側から入射した光を他方の主面の外側に形成される光利用領域のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光

透過性材料からなる集光基板を用いた表示装置の製造方法であって、前記集光基板は、前記一方の主面に、前記光利用領域に対応づけられた少なくとも1つの傾斜平面を持つ外形を有する溝が形成され、この溝の中に所定屈折率の光透過材が充填されており、当該充填された溝部に基づいて前記一方の主面側から入射した光を前記光利用領域のそれぞれに向けて集光させるように形成され、前記光利用領域に対応する画素又は所定表示単位を有するよう、前記集光基板の前記他方の主面側に画像を形成するための表示媒体を含む表示機構体を形成するステップを有するものとし、さらには前記集光基板の前記一方の主面に付加的な膜を付着させるステップをさらに有し、前記光透過材の接着性によって当該付加的な膜の付着をなすものとすることができる。これにより、上述した効果を遺憾なく発揮することの可能な表示装置を製造することができる。

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

以下、上記各態様その他の本発明の実施の形態を、実施例に基づき添付図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0023】

図1は、本発明による一実施例の集光基板の一方の主面を正面から見た図を示しており、図2は、この図のII-II線に沿って破断したときに得られる集光基板の断面構造を示している。また、図3は、当該集光基板の一部を斜めから見た図である。

#### 【0024】

集光基板20は、ガラス等の光透過性材料からなり、所定の表示領域をカバーする領域を持つ一方の主面21とこの反対側の他方の主面22とを有した平板状に形成される。従来技術と同様に、集光基板20は、一方の主面21側から入射した光Liを他方の主面22の外側に形成される光利用領域201のアレイ（後述する）に向けて各所において局部的に集光させる機能を有する。しかし本例における集光基板20は、球面構造体ではなく、その一方の主面21に、光利用領域201に対応づけられてV状溝2vが形成される。より詳しくは、この溝2Vは、1の光利用領域201寄りに傾く斜面2v0と他の（隣接する）光利用領域

201 寄りに傾く斜面 2v<sub>1</sub> とからなる。さらに、この V 状溝 2v 中には、基板本体とは異なる所定屈折率（好ましくは基板本体よりも小なる屈折率）の光透過材 2m が充填され、この充填された V 状溝部 2V に基づいて、一方の主面 21 側からの入射光 L<sub>i</sub> を、図示の透過光 L<sub>o</sub> のように光利用領域 201 のそれぞれに向けて集光させるようにしている。

#### 【0025】

ここでの光利用領域 201 のアレイは、他方主面 22 側に配され適用される表示装置において集光の必要な領域を指す。より具体的な例は後述される。V 溝 2v は、V 溝部 2V が光利用領域 201 に光を集めるよう光利用領域 201 に対応づけられて形成されるが、実際には、逆に光を利用しない領域 202 に対向した位置に形成することができる。図 1 の平面図においては、概略的に、光利用領域 201 が一点鎖線にて重ねて示されている。

#### 【0026】

また、V 状溝 2v は、光利用領域 201 の縁の少なくとも一部に沿って、本例では取り囲むように延在する形態を採っている。したがって、当該 V 状溝 2v を複雑な光学的配慮を伴うことなく簡単にパターン形成することができる。V 状溝 2v はまた、断面図上略 V 字の輪郭を形成する一对の斜面を有し、集光基板 20 の一方の主面 21 は、当該斜面以外すなわち V 状溝部 2V 以外の領域において略同等な高さを有して延在する複数の平坦面 2p（図 1 のクロスハッチングの領域に対応する。他の平坦面も同じ）を有している。

#### 【0027】

充填材たる光透過材 2m は、アクリル酸エステル共重合物とポリウレタン樹脂との混合物の如き粘性及び接着剤など、接着性のあるものとすることができる。かかる接着性によって、集光基板 20 の一方の主面 21 に他の光学膜などの付加的な膜を密着させるのに都合が良い。他にも、光硬化性樹脂を光透過材 2m の材料とすることができる。

#### 【0028】

このような集光基板 20 は、球面レンズではなく、当該光透過材 2m の充填された、平斜面を光屈折の界面とする V 状溝部 2V によって入射光を当該光利用領

域 201 のそれぞれに向けて集光させている。故に、集光した光 L<sub>0</sub> に、当該球面レンズにおけるが如き球面を光屈折の界面としたときに生じるような色収差等が生じ難く、簡単にして適正な光を高効率にてカラー表示に使用することができる。また、2つの平斜面からなる V 状溝 2v を集光基板 20 の一方の主面 21 に形成するだけでよいので、加工精度の面でも有利であり、しかも簡単な工程で済む。特に、微細な画素を扱う表示装置に有利となる。

#### 【0029】

図 4 は、上記集光基板 20 を用いて透過型液晶表示装置を構成した例を示している。

#### 【0030】

図 4 において、集光基板 20 は、前面基板 60 とともに液晶媒体 40 を挟持する背面基板として用いられている。集光基板 20 の一方の主面 21 は当該表示装置の外側に、他方の主面 22 は内側に配される。

#### 【0031】

集光基板 20 には、その外側に偏光板 10 が設けられ、内側に T F T 複合層 30 が設けられる。前面基板 60 には、その外側にもう 1 つの偏光板 70 が設けられ、内側にカラーフィルタ 50 が設けられる。

#### 【0032】

なお、この他にも液晶表示装置特有の種々の膜や層などが形成されるが、説明を簡明とするためここでは特に注記しない限り省略するものとする。

#### 【0033】

図 4 に示されるように、カラーフィルタ 50 には、画素を形成しない領域を表示面側に対して隠すためのブラックマトリクス 5b が形成されている。ブラックマトリクス 5b の層が形成されていない非遮蔽領域 5d は、着色層 5c が占めており、当該非遮蔽領域 5d を上述した光利用領域 201 とした集光基板 20 が適用され組み込まれている。

#### 【0034】

かかるブラックマトリクス 5b の非遮蔽領域 5d につき図 5 を用いて詳しく説明する。

## 【0035】

図5は、1画素分のブラックマトリクス5b並びにTFT複合層30における1画素分の薄膜トランジスタ（TFT）31及び画素電極3Pを、互いに重畳させた平面視図を示している。

## 【0036】

TFT31は、基本的に、ゲートバスライン3Gから引き出されたゲート電極3gと、これに図示せぬゲート絶縁膜を介して堆積する半導体層3cと、半導体層3cに側方から接触するドレイン電極3dと、半導体層3cに反対側の側方から接触する、ソースバスライン3Sから引き出されたソース電極3sとを有する。ドレイン電極3dは、ソース電極3sとは反対側へ延び、ITO（インジウム錫酸化物）などの透明導電体からなる画素電極3Pと接続する。このようなTFT31によって、ドレイン電極3dを介し画素情報に応じた電圧が画素電極3Pに供給され、画素電極3Pは、この電圧を、対向する液晶媒体40の部分にその領域において局部的に印加することとなる。

## 【0037】

ブラックマトリクス5bは、図5に太線で示されるように、バスライン3S、3G及びTFT31全体並びに画素電極3Pの外縁部を隠すような形で形成される。従って、上記光利用領域201としては、図5に斜線で示した領域（非遮蔽領域）5dを設定することによって、上述したような集光基板20に特有の効果を発揮させることができる。なお、図5からも分かるように、かかる非遮蔽領域5dは、TFT31が存在するために完全な四角ではないが、概ね四角形状とみなしV状溝部2Vのパターンを規定することができる。図5中の一点鎖線は、集光基板20のV溝2vの中心又は奥端部すなわち最も奥の部分の位置を示している。本例では、ブラックマトリクス5bのパターンの横断方向における中央部にその位置が設定されている。

## 【0038】

本例では、光利用領域201をブラックマスク層の非遮蔽領域5dとしたが、TFT複合層30において形成される画素電極3Pの領域とすることすることもできる。また、本例のようないわゆるボトムゲート型TFTの構成ではなく、ト

ツブゲート型TF Tの構成においては、通常、当該TF Tの半導体層にバックライトからの光が入り込まないようにTF T複合層の下層部分に遮光膜を設けているが、この遮光膜によって遮光されない領域を光利用領域とすることも可能である。いずれにせよ、光利用領域201に対応（関連）づけられた画素構造が形成されるように液晶表示装置が構成される。なお、本例では、1つの画素領域（実質的に画素領域とみなされる領域を含む）を1つの光利用領域とした形態を採っているが、所定表示単位すなわち2つ以上の画素領域又は1つの画素領域の小分けされたサブ領域を1つの光利用領域としてもよい。

#### 【0039】

V状溝2vは、光が入射する側21に形成され、当該光利用領域201が配列される側22に形成されないので、集光基板20を背面基板として用いた液晶表示装置では、当該他方の主面22を平坦又は未加工のまま使用することができる。したがって、かかる主面22においてはTF T31や画素電極3pなどの構成要素を形成しやすい、という利点がある。

#### 【0040】

また、図2にも示されるように、V状溝2vに充填される光透過材2mを当該主面21のうちの当該V状溝2v以外の部分と同じ高さにし、全体で平坦な表面を形成することも簡単である。かかる平坦な主面21によって、他の構成要素例えば偏光板10などとの密着性を高くすることができる。しかも、集光基板20の主面21において、V溝部2V以外はそれぞれ同じ高さの平面2pとなっているので、さらに緊密な貼り合わせに有利である。付言すると、V状溝2vは空気ではない光透過材2mで充填されているので、当該主面21に貼付される膜は剥がれ難い、という側面もある。

#### 【0041】

かくして、この液晶表示装置においては、バックライトからの光が、元々光の遮蔽される領域から外されるとともに光利用領域としての画素又は所定表示単位に対して集められる。よって画素又は表示単位各々が明るく、もって表示画面全域で鮮明な画像を表示することが可能となる。しかも、上述したような色収差等の問題も軽減されて良好なカラー表示を実現することができる。

## 【0042】

また、光透過材 2 m を付着性のあるものとすれば、偏光板 10 を基板に付着させるのに便利となる。

## 【0043】

ここで、簡単な試算として、液晶表示装置の背面基板に集光作用のない普通の透明基板を用いた場合と本実施例の集光基板 20 を用いた場合との比較を試みる。

## 【0044】

液晶層 40 を所定の光学変調状態に固定したとき、偏光板 10、70 の透過率を  $T_p$ 、カラーフィルタ 50 の透過率を  $T_c$ 、液晶セルの開口率（全表示領域の実効面積に対する上記非遮蔽領域全部の実効面積の比）を  $AR$  とすると、前者の場合における装置の透過率  $T$  は、

$$T \div T_p \times T_c \times AR \div 50\% \times 33\% \times 0.6 \div 10\%$$

と概算される。

## 【0045】

これに対し、同条件で後者の場合における装置の透過率  $T$  は、集光基板 20 の集光作用によって  $AR = 1.0$  とみなし、

$$T \div T_p \times T_c \times AR \div 50\% \times 33\% \times 1.0 \div 17\%$$

と概算することができる。

## 【0046】

してみると、後者すなわち本実施例は、概ね 1.7 倍の輝度の向上が図られることになる。

## 【0047】

このように、偏光板 10、70 など光の損失があったとしても、表示装置全体における輝度を上げることができる。かかる偏光板は、大抵の液晶表示装置にとっては使用する必要があるもので、本構成は極めて有益となる。

## 【0048】

集光基板 20 の溝部 2 V は、適用される表示装置によって適宜最適な仕様とするのが望ましい。例えば、光利用領域 201 の縦及び横のサイズを  $a$ 、 $b$  とし（

図1参照)、光透過材2 mの屈折率を $n_1$ 、集光基板20の本体の屈折率を $n_2$ 、遮蔽領域5 bの幅を $2x$ 、溝部2 Vから基板20までの距離を $y$ 、溝2 vの高さを $z$ とすると(図4参照)、 $a=300\mu\text{m}$ 、 $b=100\mu\text{m}$ 、 $n_1=1.3$ 、 $n_2=1.5$ 、 $2x=20\mu\text{m}$ 、 $y=400\mu\text{m}$ 、 $z=2\mu\text{m}$ とすることで良好な結果を得ている。なお、光透過材2 mの代わりに空気とすることも可能ではあるが、空気の場合には良好な集光作用が得られなかった。これは、V溝部を液晶パネルの外側に配した構成では、空気からなるV溝部では光が拡がり過ぎる傾向にあるからであると考えられる。またさらに注記するに、溝部2 Vから基板20までの距離を $y$ としたのは、実際は遮蔽体5 bの下方には光の利用されないバスライン及び/又は遮光膜などの構造部3 b(図4参照)が存在しこの構造部を避けて光が集光することを考慮に入れているからである。ここで層30、40、50は、基板20と比較して極めて薄く形成されるのが普通であるので、かかる構造部が存在したとしても溝部2 Vから遮蔽体5 bまでの距離を $y$ として最適化のための設計を行っても良い場合もある。

#### 【0049】

集光基板20は、次のようにして製造することができる。

#### 【0050】

すなわち、基本的には、

- (1) 一方の主面21に光利用領域201に対応づけてV状溝2 vを形成する第1ステップ、
  - (2) V状溝2 vの中に所定屈折率の光透過材2 mを充填する第2ステップ、
- を実行する。

#### 【0051】

上記第1ステップでは、形成すべきV状溝2 vの領域を露出させこれ以外は遮蔽するパターンを有するマトリクス状のマスクを、一方の主面21に被せるマスクング工程が行われる。次に、このマスクの付された集光基板20の当該主面21に、集光基板20の材料を食刻可能な物質を吹き付ける吹付工程が行われる。本例においては、集光基板20の材料はガラス( $\text{SiO}_2$ )であり、これの食刻可能物質すなわちエッチャントとしての弗酸溶液を霧状にして吹き付ける。

## 【0052】

より詳しくは、当該吹付工程において、当該弗酸溶液を発射する吹付ノズルが用いられる。この吹付ノズルは、上記マトリクス状のマスクから露出される当該V状溝用の領域にその実際の出口面が対向させられ、当該V状溝用の領域の延在パターンに沿って移動させられる。この際、ノズルから発射される溶液は、ビーム状に吹き付けるものとし、ノズルの移動方向に横断する方向における当該V状溝2vの幅の中心に位置決めした状態で当該エッチャントの吹き付けを行うようにするのが好ましい。これによれば、当該溝パターンの幅の中心にその最下点を精確に位置づけることができるとともに、当該V字断面を正しく形成することが可能となる。

## 【0053】

光透過材2mを、例えばアクリル酸エステル共重合体とポリウレタン樹脂との混合物の如きペースト材とすれば、第3ステップとして、この光透過材2mの接着性を利用して一方の主面21に偏光板10を貼り合わせることができる。なお、偏光板以外にも、適用されるシステムによって、保護膜や、4分の1波長板など、色々な膜や層を貼付するようにしてもよい。

## 【0054】

また、上記第2ステップにおいては、集光基板20の一方の主面21に例えばスピコーティング処理によって全面的に光透過材2mを塗布することで、その充填処理を行うことができる。したがって、実際には、図6に示したように、v溝2vの中だけでなく、平面2p上にも光透過材2mが成層する形となる。

## 【0055】

なお、光透過材2mとして上述のペースト材を用いる代わりに、光硬化性樹脂を用いてもよい。この場合、最初はペースト状の当該樹脂をV溝及び当該主面に塗布し当該付加的な膜を重ねた後に、反対側の主面から光を照射することにより当該樹脂を固め溝部2Vの形成と当該付加的な膜の付着を行うことができる。

## 【0056】

かかる集光基板を用いて液晶表示装置を製造するには、基本的に、当該集光基板20に規定された光利用領域201（上記例では、ブラックマトリクス5bの

層における非遮蔽領域 5 d) に対応する画素又は所定表示単位を有するよう、集光基板 20 の他方の主面 22 側に画像を形成するための液晶媒体を含む構造体を形成するステップを実行すればよい。上述した第 3 ステップをここで実行してもよい。

#### 【0057】

なお、上述した第 1 ステップの具体例は、いわゆるエッチング処理によるものであるが、これ以外にも、スクライバによって V 溝 2 v を罫書いて形成することも可能であるし、グラインダによって当該主面を削り当該溝を形成する研削工程とすることも可能である。

#### 【0058】

図 7 は、集光基板を用いて構成される反射型液晶表示装置の例を示しており、図 4 と同等の部分には同一の符号が付されている。

#### 【0059】

図 7 において、集光基板 20' は、前面基板として用いられ、その一方の主面が表示面側に向けられている。背面基板 80 は、主に TFT 複合層 30' その他の層を担持するために用意された通常の基板とされている。TFT 複合層 30' においては、光反射性の画素電極 3 P' が形成されており、この画素電極 3 P' が液晶層 40 への局所的な電圧印加の他に前面からの入射光を反射する機能を担っている。

#### 【0060】

集光基板 20' も、ブラックマトリクス 5 b の層における非遮蔽領域 5 d を光利用領域 201 として形成されるが、図 4 の場合に比し V 溝部 2 V' から当該光利用領域までの距離が短く集光させる条件が異なっている。したがって集光基板 20' は、このような条件に適合して構成される。すなわち V 状溝 2 v' の斜面の傾きや光透過材 2 m' の屈折率などが当該条件に合わせて最適化される。図 4 の場合と比較して、光の絞り込みの程度は高くなるので、基本的には、V 状溝 2 v' の斜面をより急峻なものとしたり、光透過材 2 m' の屈折率をより小さくすることによって適合化が図られる。

#### 【0061】

なお、他の構成要素についても反射型液晶表示装置に適合した特性や構造の変更がなされるが、ここでは簡明とするためその説明を省略する。

#### 【0062】

図8は、集光基板を用いて構成される半透過反射型液晶表示装置の例を示しており、図4と同等の部分には同一の符号が付されている。

#### 【0063】

図8においては、2つの集光基板が用いられている。一方の集光基板20''は背面基板として、他方の集光基板20'''は、前面基板として用いられる。集光基板20''のV溝の形成された主面は装置の背面側に、集光基板20'''のV溝の形成された主面は表示面側に向けられている。TF T複合層30''においては、光反射性の反射電極部3Prと光透過性の透過電極部3Ptとからなる画素電極3P''が形成されている。

#### 【0064】

このタイプの液晶表示装置は、基本的に、正面側から入射する外光に表示すべき画像に応じた光変調を施しつつこれを反射させて当該正面側に導くとともに、裏面側からのバックライトによる入射光に同様に表示すべき画像に応じた光変調を施しつつこれを透過させて同じ正面側へと導くものである。そして、使用環境が明るいときには主として外光（周囲光）により（反射モード）、暗いときには主としてバックライトの自発光光により（透過モード）、効果的な画像表示をなすものである。

#### 【0065】

画素電極3P''は、このタイプに適合する構造に形成される。例えば図9に示されるような平面構造とすることができ、1つの画素電極3P''は、中央に配された透過電極部3Ptとこの周りの反射電極部3Prとによって構成される。したがって、画素電極3P''は、液晶層40へのその領域の局所的な電圧印加を行うとともに、透過電極部3Ptは、画素領域の中央部においてバックライトからの入射光を液晶層40へと透過させ、反射電極部3Prは、当該中央部の外周の環状領域において前面からの入射光を反射する（図8参照）。

#### 【0066】

したがって、背面側集光基板 20'' はバックライトからの光を透過電極部 3 P t に集める役割を、前面側集光基板 20'' ' は前面側からの光を反射電極部 3 P r に集める役割を担う。故に、本例では、集光基板 20'' に規定される光利用領域は、中央の透過電極部 3 P t の領域とされ、集光基板 20'' ' に規定される光利用領域は、外周の反射電極部 3 P r の領域とされる。

#### 【0067】

但し、ここでも図4の場合に比しV溝部 2 V'' , 2 V'' ' からそれぞれの光利用領域までの距離が異なりそれぞれ集光させる条件が異なっている。したがって集光基板 20'' , 20'' ' は、これら条件にそれぞれ適合して構成される。

#### 【0068】

既述の内容から示唆されるように、集光基板 20'' では、光の絞り込みの程度を相当高くしなければならないので、V状溝 2 v'' の斜面をかなり急峻にするか光透過材 2 m'' の屈折率をより小さく設定される。集光基板 20'' ' では、外周領域を占める反射電極部 3 P r に光を集めなければならないので、これに応じたV状溝 2 v'' ' の斜面及び光透過材 2 m'' ' の屈折率とされる。

#### 【0069】

なお、本例においても、他の構成要素は半透過反射型液晶表示装置に適合した特性や構造の変更がなされるが、ここでは簡明とするためその説明を省略する。

#### 【0070】

これまでの実施例では、集光基板に形成される溝を断面図上線対称なV字の外形輪郭を有するものとしているが、これ以外にも種々改変することも可能である。

#### 【0071】

図10は、かかる改変例の1つを示しており、集光基板 20 A は、上述したようなV状溝部に代わり、1対の変形V状溝部 2 A V<sub>0</sub> , 2 A V<sub>1</sub> の形態を採用している。この形態においては、変形V状溝部 2 A V<sub>0</sub> , 2 A V<sub>1</sub> は、集光基板 20 A の一方の主面 21 A に光利用領域に対応づけられて形成された傾斜平面 2 A q<sub>0</sub> , 2 A q<sub>1</sub> 及び当該主面に鉛直に切り立って形成された垂直面 2 A p<sub>0</sub> , 2 A p<sub>1</sub> の各対からなる変形V溝 2 A v<sub>0</sub> , 2 A v<sub>1</sub> と、これら変形V溝の中に埋

め込まれた所定屈折率の光透過材  $2A_{m0}$ ,  $2A_{m1}$  によって構成される。

【0072】

このような溝部によっても、主に光の屈折する界面が平坦なので、一方の主面  $21A$  側からの入射光を当該光利用領域に向けて色収差等を生じることなく集光させることができる。なお、第1の傾斜平面  $2A_{q0}$  がある1つの光利用領域に向けて光を屈折させる一方で、第2の傾斜平面  $2A_{q1}$  は、その隣の光利用領域に向けて光を屈折させることになる。

【0073】

また、図2のようなV溝の形態とこの変形V溝の形態を適宜組み合わせて構成することもできる。

【0074】

図11は、他の改変例を示しており、集光基板  $20B$  は、上述したような溝部に代わり、台形状溝部  $2BV$  の形態を採用している。この形態においては、台形溝部  $2BV$  は、集光基板  $20B$  の一方の主面  $21B$  に光利用領域に対応づけられて形成された傾斜平面  $2B_{q0}$ ,  $2B_{q1}$  及び当該主面に略平行にかつ当該傾斜平面間にわたって延在する底面  $2Bb$  からなる台形溝  $2Bv$  と、これら台形溝の中に埋め込まれた所定屈折率の光透過材  $2Bm$  によって構成される。

【0075】

このような溝部によっても、主に光の屈折する界面が平坦なので、一方の主面  $21B$  側からの入射光を当該光利用領域に向けて色収差等を生じることなく集光させることができる。なお、第1の傾斜平面  $2B_{q0}$  がある1つの光利用領域に向けて光を屈折させる一方で、第2の傾斜平面  $2B_{q1}$  は、その隣の光利用領域に向けて光を屈折させることになる。

【0076】

また、図2のようなV溝の形態とこの台形溝の形態を適宜組み合わせることはもちろん、図10のような変形V溝の形態も適宜取り入れて構成することもできる。

【0077】

こうした改変例についても、基本的には上述したような製造方法が適用可能で

ある。

#### 【0078】

以上、幾つか実施例を説明したが、これらに限定されることなく種々の変形は可能である。例えば、本発明による集光基板は、液晶表示装置に適用することにより必ずしも限定されない。集光されるべき上述したような光利用領域のアレイが規定されるいずれの表示装置にも基本的には適用可能である。

#### 【0079】

また、上記実施例においては、カラーフィルタにブラックマトリクスを備える構成につき説明したが、本発明は、これに限らず、他の構成要素においてブラックマトリクス又はこれに等価な手段を備える構成にも、或いはブラックマトリクス自体存在しないような構成にも適用可能であることは明らかである。

#### 【0080】

このように、ここに記述された好適実施例は例示的なものであり限定的なものではない。本発明の範囲は添付の請求項により示されており、かかる請求項の意味の中に入る全ての変形例は本発明に含まれるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による一実施例の集光基板の一部概略平面図。

【図2】 図2のII-II線に沿って破断した集光基板の一部概略断面図。

【図3】 図1及び図2の集光基板の一部斜視図。

【図4】 図1ないし図3の集光基板を用いた透過型液晶表示装置の概略的構成を示す一部断面図。

【図5】 図4の液晶表示装置におけるTF T複合層とブラックマトリクスとの組み合わせ態様を示す概略平面図。

【図6】 本発明における集光基板に対する実際の膜付着態様を示す概略断面図。

【図7】 本発明による集光基板を用いた反射型液晶表示装置の概略的構成を示す一部断面図。

【図8】 本発明による集光基板を用いた半透過反射型液晶表示装置の概略的構成を示す一部断面図。

【図 9】 図 8 の液晶表示装置に用いられる画素電極の構成を示す概略的平面図。

【図 10】 本発明による他の実施例の集光基板の一部概略断面図。

【図 11】 本発明によるさらに他の実施例の集光基板の一部概略断面図。

【符号の説明】

10…偏光板

20, 20', 20'', 20''' , 20A, 20B…集光基板

21, 21A, 21B…一方の主面

22, 22A, 22B…他方の主面

2v, 2v', 2v'', 2v''' …V状溝

2Av<sub>1</sub>, 2Av<sub>0</sub>…変形V状溝

2Bv…台形溝

2m, 2m', 2m'', 2m''' , 2Am<sub>0</sub>, 2Am<sub>1</sub>, 2Bm…光透過材

2V, 2V', 2V'', 2V''' …V状溝部

2AV<sub>0</sub>, 2AV<sub>1</sub>…変形V状溝部

2BV…台形溝部

2Ap<sub>0</sub>, 2Ap<sub>1</sub>…垂直面

2Aq<sub>0</sub>, 2Aq<sub>1</sub>, 2Bq<sub>0</sub>, 2Bq<sub>1</sub>…平斜面

2Bb…底面

2p…平坦面

2v<sub>0</sub>, 2v<sub>1</sub>…斜面

201…光利用領域

202…光未使用領域

30, 30', 30'' …TFT複合層

31…TFT

3S…ソースバスライン

3G…ゲートバスライン

3P, 3P', 3P'' …画素電極

3Pr…反射電極部

3 P t …透過電極部

4 0 …液晶層

5 0 …カラーフィルタ

5 c …着色層

5 b …ブラックマトリクス（遮蔽領域）

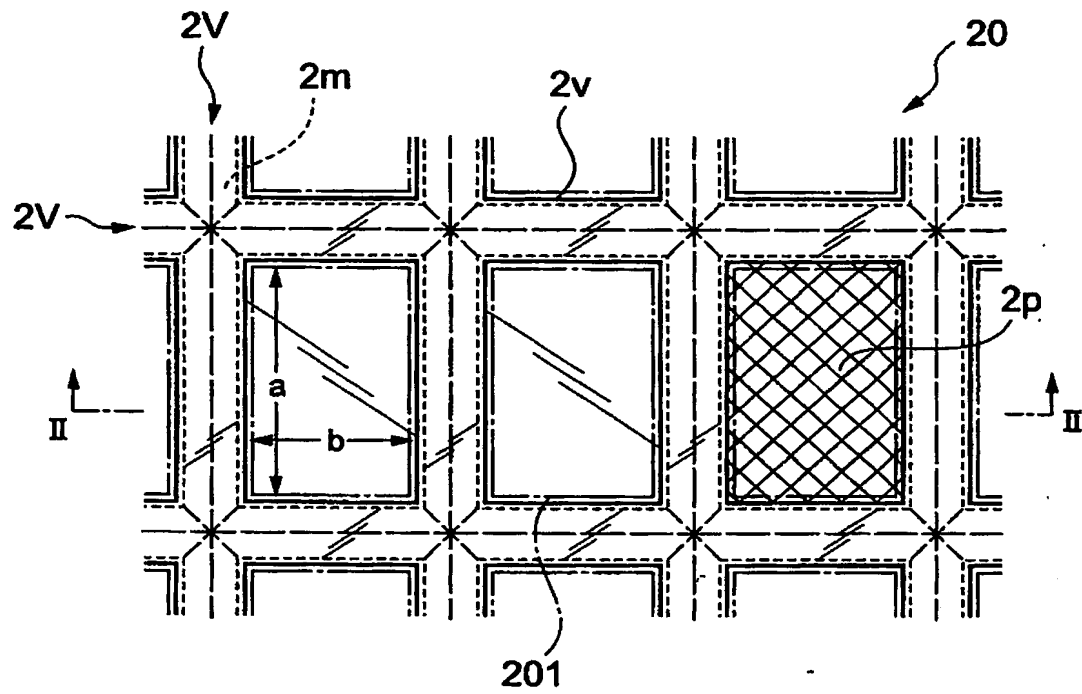
5 d …非遮蔽領域

6 0 …透明基板

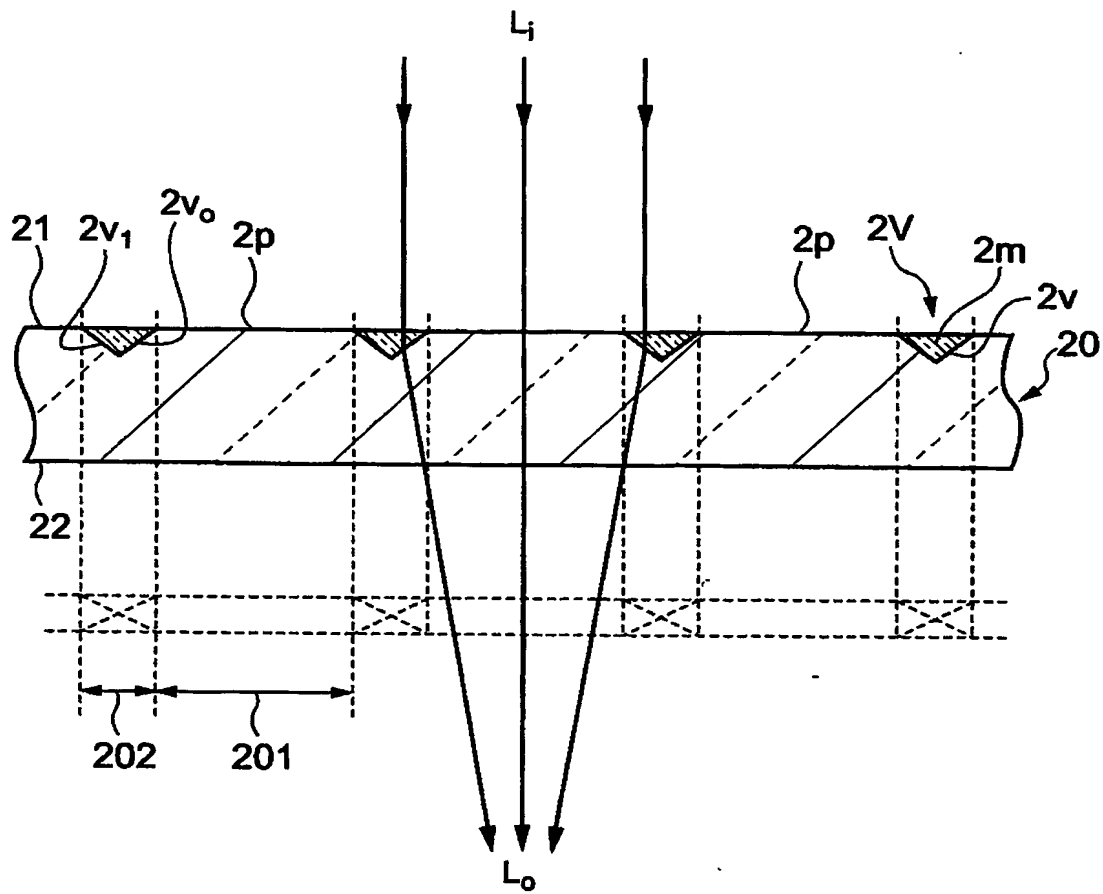
7 0 …偏光板

【書類名】 図面

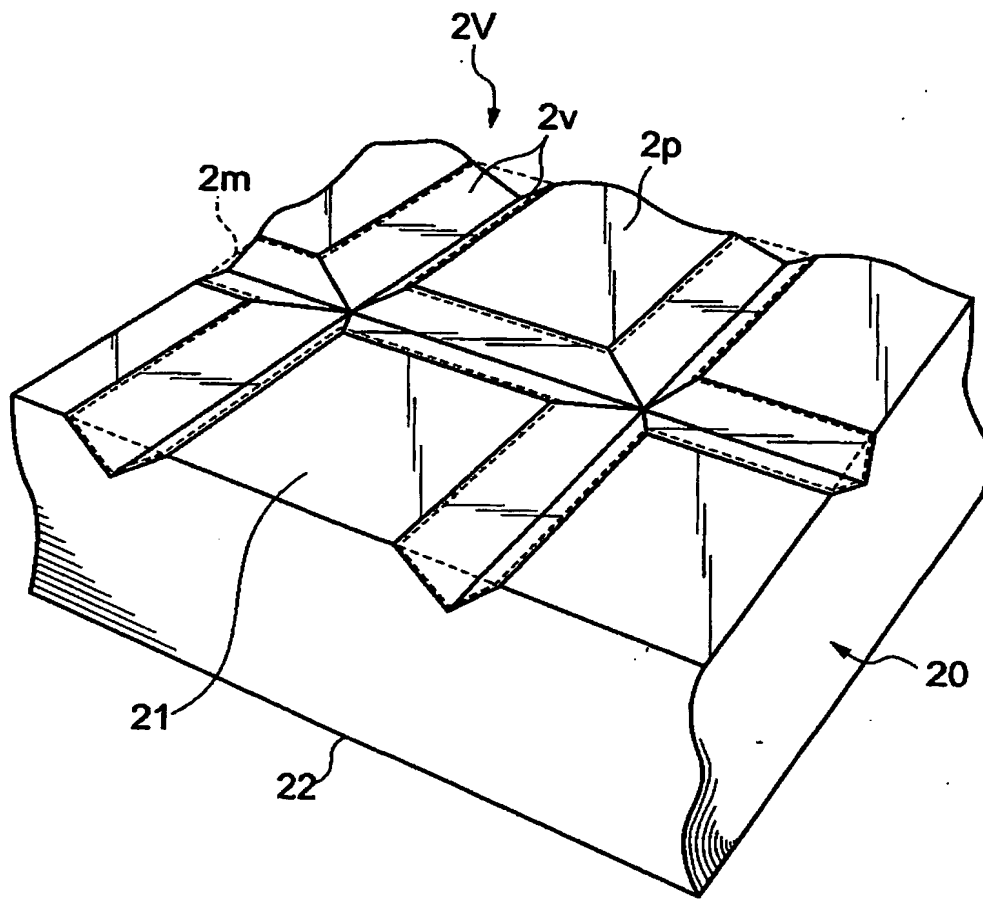
【図1】



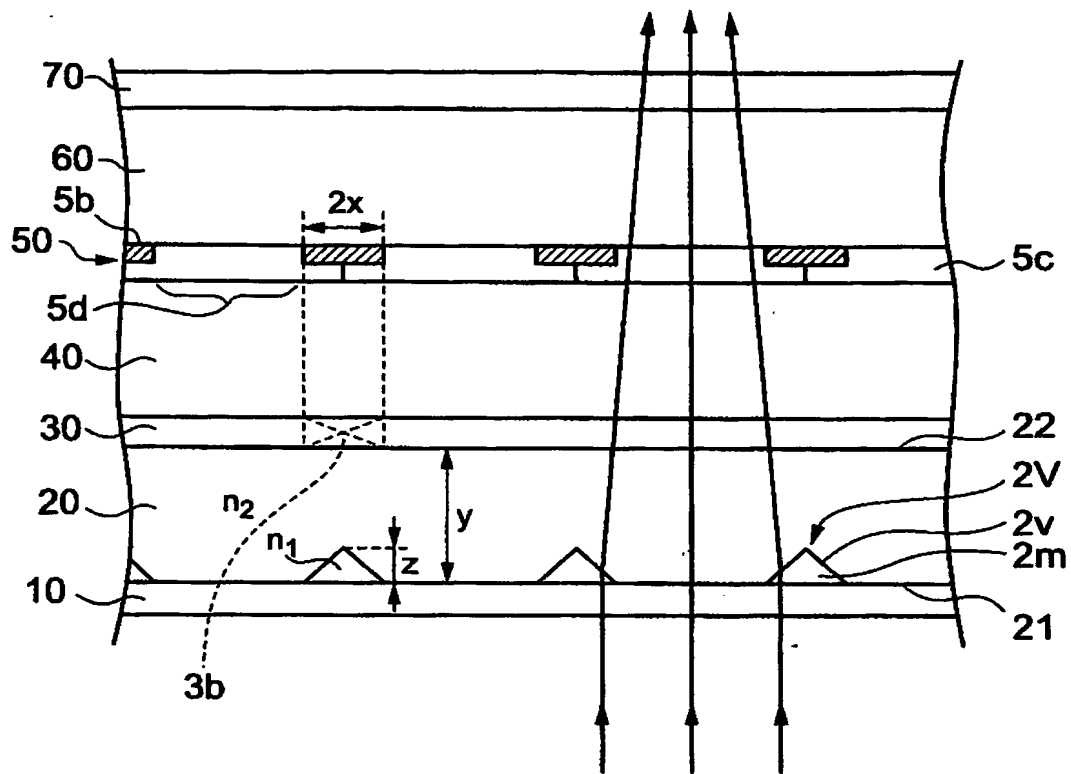
【図 2】



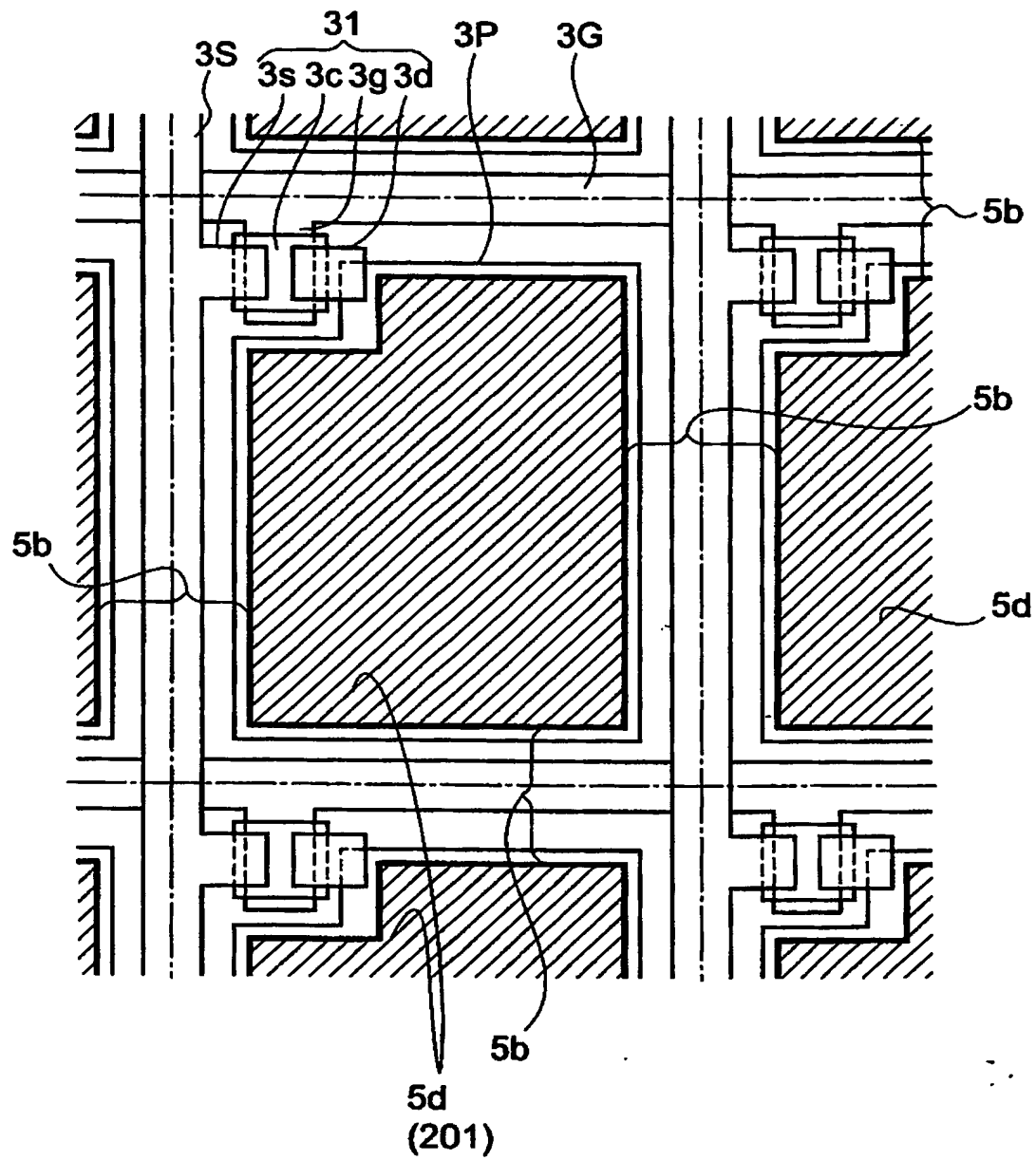
【図3】



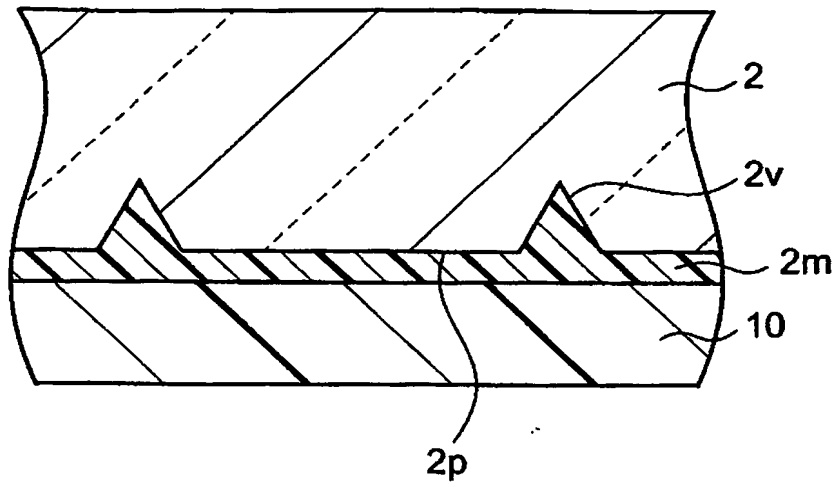
【図 4】



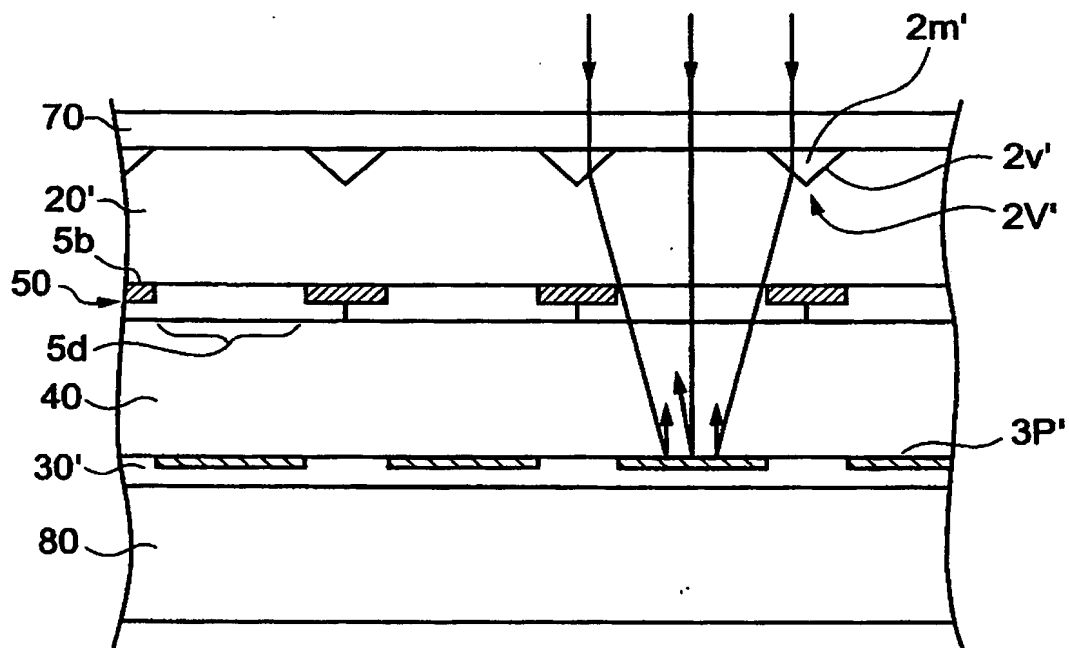
【図 5】



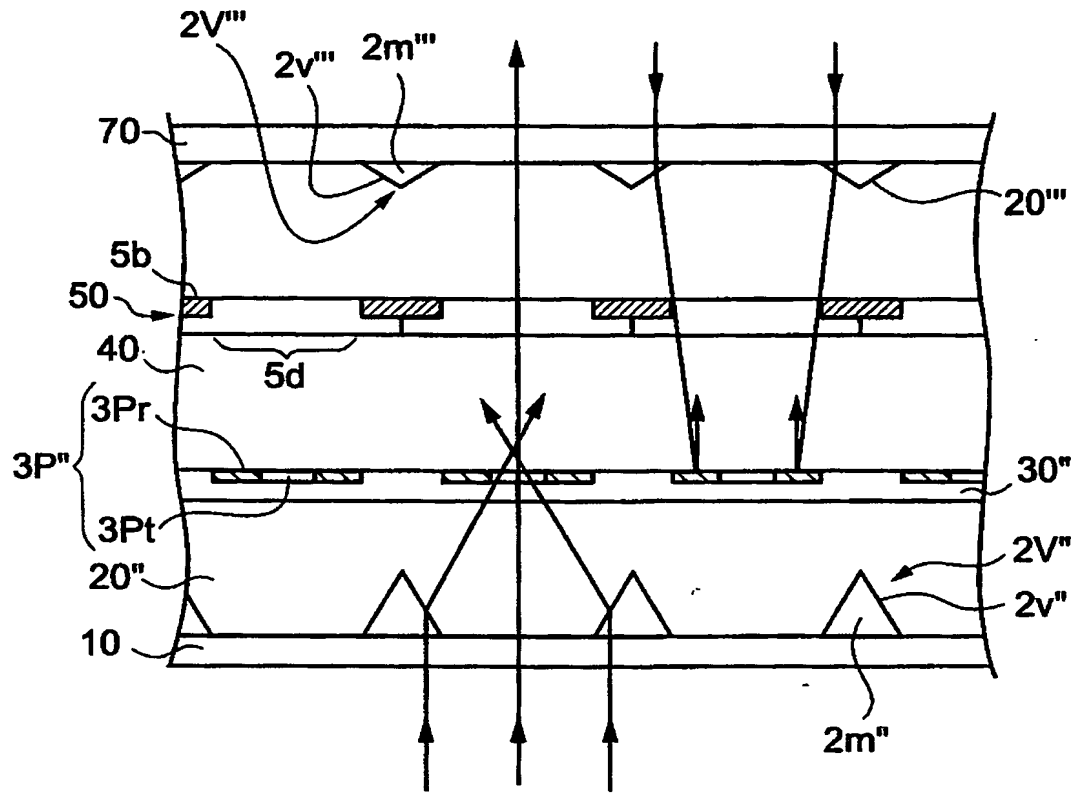
【図 6】



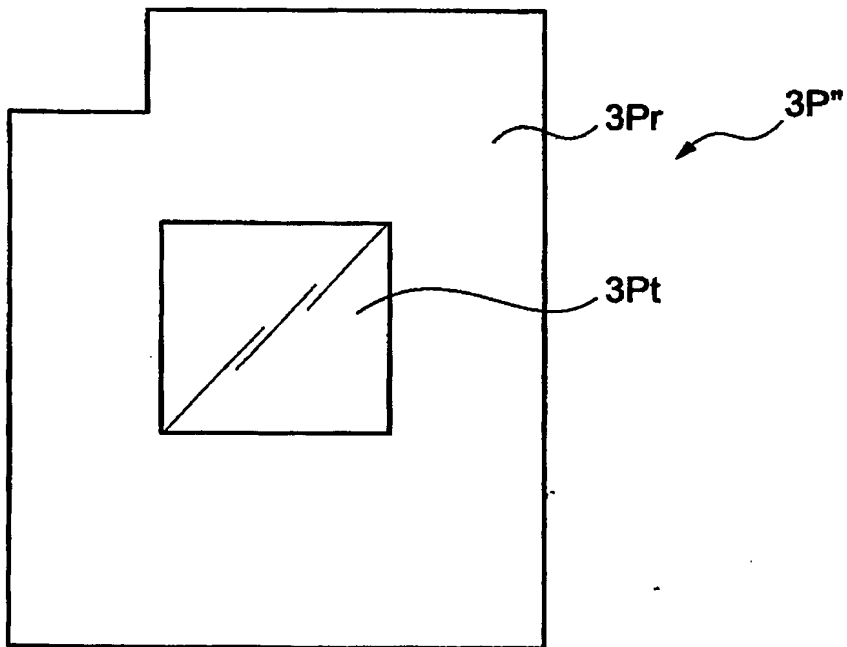
【図 7】



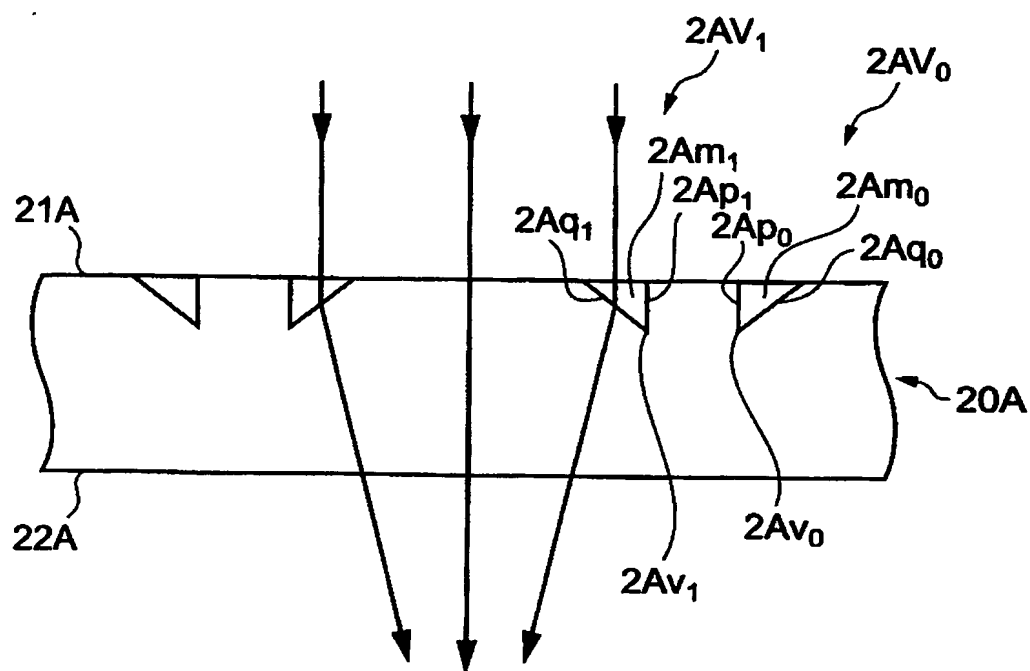
【図 8】



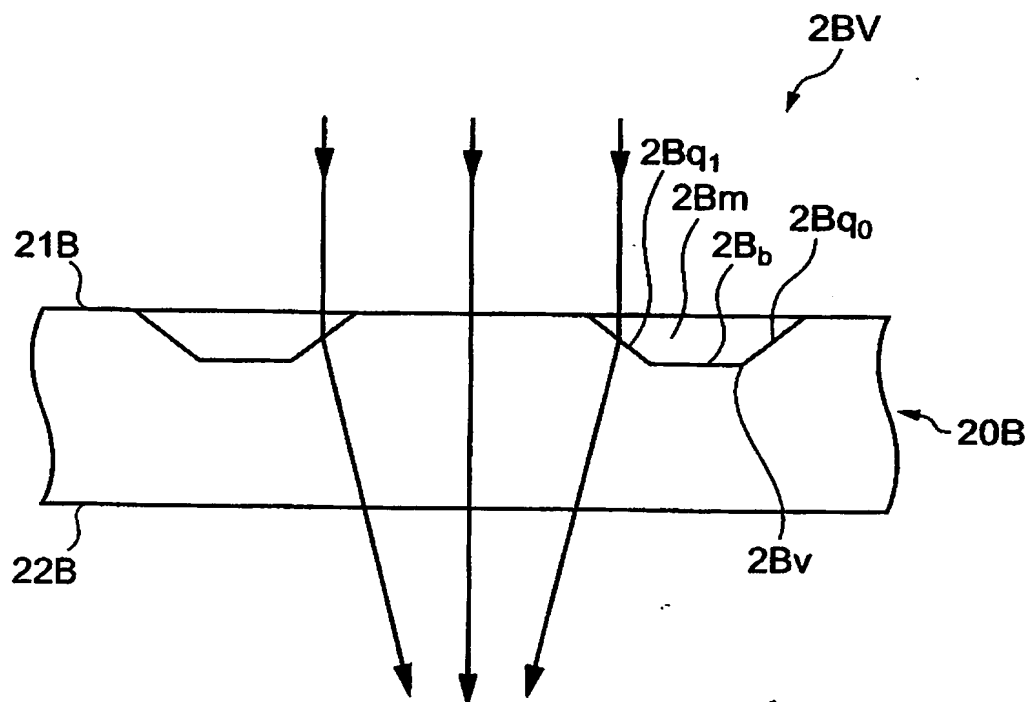
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過光における色収差等の発生を回避しつつ光の有効利用を図ることのできる集光基板及びこれを利用した表示装置を提供する。

【解決手段】 一方の主面 21 側から入射した光  $L_i$  を他方の主面 22 の外側に形成される光利用領域 201 のアレイに向けて各所において局部的に集光させる構造を有する光透過性材料からなる集光基板 20 とこれを用いた表示装置。一方の主面 21 に、光利用領域 201 に対応づけられた少なくとも 1 つの傾斜平面を持つ外形を有する溝 2v が形成され、この溝 2v の中に所定屈折率の光透過材 2m が充填され、この充填された溝部 2V に基づいて一方の主面 21 側からの入射光  $L_i$  を光利用領域 201 のそれぞれに向けて集光させる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

|         |                |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2002-370825 |
| 受付番号    | 50201940735    |
| 書類名     | 特許願            |
| 担当官     | 第二担当上席 0091    |
| 作成日     | 平成14年12月24日    |

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月20日

次頁無

特願 2002-370825

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[590000248]

1. 変更年月日

1998年 7月21日

[変更理由]

名称変更

住 所

オランダ国 アインドーフェン フルーネヴァウツウエッハ  
1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
ヴィ

2. 変更年月日

1998年 8月 3日

[変更理由]

住所変更

住 所

オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルー  
ネヴァウツウエッハ 1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
ヴィ